

УДК 691.058

Н.Г.КОСТЮК, А.А.КАЧУРА, кандидаты техн. наук
Харьковская национальная академия городского хозяйства

ВЛИЯНИЕ ВИДА АРМИРОВАНИЯ И СПОСОБА ФОРМОВАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА В ТРУБАХ

Рассматривается современное состояние производства и применения железобетонных труб большого диаметра. Анализируются перспективные способы формования таких изделий. Приводятся результаты исследований однородности и прочностные характеристики бетона в трубах с учетом способа формования и вида армирования.

Современные города и предприятия сегодня имеют сложную систему подземного хозяйства, которая состоит из сетей различного назначения, коллекторов и сооружений. При прокладке сетей используют металлические, железобетонные и полиэтиленовые трубы [1, 2, 4]. В последние годы отмечается спад применения железобетонных труб. Однако их преимущество в недефицитности, сравнительно высокой прочности, долговечности и существующие способы формования (центрифугирование, вибрирование, виброгидропрессование, ротационно-силовой набрызг и др.) свидетельствуют о целесообразности их применения [5].

Железобетонные трубы представляют собой композиционные изделия, состоящие из бетона и арматурного каркаса или дисперсно-армированного бетона.

Опыт свидетельствует, что эксплуатационные свойства труб в значительной степени определяются структурой и прочностью бетона, а также существенно зависят от вида армирования.

В настоящее время для армирования труб применяются цилиндрические каркасы с двойным армированием, одинарные эллиптические и дисперсное армирование бетона. В наших исследованиях применены армокаркасы указанных типов и дисперсное армирование. При изучении влияния вида армирования на прочностные показатели бетона труб установлено, что эллиптическая форма каркаса максимально соответствует распределению усилий, возникающих в стенках трубы в процессе восприятия эксплуатационных нагрузок при меньшем расходе арматуры [2, 3].

Для формования железобетонных труб и колец применяли разработанное ротационно-силовое уплотнение (силовой набрызг) [3] и вибрирование. В процессе набрызга траектории частиц, сбрасываемых метателем, пересекаются со стержнями арматуры. При таком препятствии наблюдается снижение плотности и прочности бетона в сравнении с дисперсно-армированным бетоном.

Для изучения однородности бетона были отформованы железобетонные кольца диаметром 1500 мм и высотой 0,6 м ротационно-силовым набрызгом и вибрированием (состав исходной бетонной смеси на 1 м³: Ц – 335 кг, П – 594 кг, Щ – 1320 кг, В – 151 л).

Для сравнения результатов изделия армировали двойным, одинарным арматурным каркасом и стальными фибрами длиной 65 мм и диаметром 0,65 мм с объемным содержанием фибр до 5% в 1 м³ бетонной смеси. При формировании вибрированием частота колебаний равнялась 3000 колебаний в минуту, амплитуда колебаний – 0,35 мм. Ротационно-силовое уплотнение производили со скоростью набрызга 35 м/с.

Из стенок колец выпиливали образцы-срезы с равной площадью поверхности (100 см²) в перпендикулярной и радиальной по отношению к оси трубы плоскостях. Поверхность образца, по которой производили разрез, разделяли на три равные зоны. Распределение крупного заполнителя в каждой зоне определяли визуальным подсчетом его площади в разрезе F . По этим данным определяли среднюю площадь F' .

Основной характеристикой разброса, оценивающей однородность распределения крупного заполнителя в стенках труб, был принят коэффициент вариации.

Результаты экспериментов показали, что ротационно-силовым способом формирования труб, колец из дисперсно-армированной смеси обеспечивает высокую однородность распределения составляющих бетона. Коэффициент вариации по разрезам стенок труб изменяется в пределах 2%. При вибрационном способе коэффициент вариации составляет 3,8 %.

Влияние арматуры на прочность бетона в трубах исследовали на кольцах диаметром 1500 мм и высотой 0,60 м. При формировании вариовали способ формирования и вид армирования.

Состав бетонной смеси и параметры процесса формирования приняты такие же, как и для изучения однородности распределения крупного заполнителя.

Для определения прочности из полученных колец выпиливали кубы размером 10х10х10 см, которые испытывали на сжатие и осевое растяжение на 28 суток твердения согласно требованиям ГОСТ 10180-78. Результаты испытаний приведены в таблице.

Результаты исследований свидетельствуют, что в трубах, отформованных вибрированным и ротационно-силовым уплотнением, арматура существенно влияет на однородность распределения крупного

заполнителя и прочностные показатели бетона труб. Коэффициент вариации изменяется от 6 до 2% (при армировании двойным цилиндрическим, одинарным эллиптическим каркасами, дисперсное армирование).

Влияние способов формирования и типа армирования на прочность бетона в трубах

Способ формирования	Тип армокаркаса	Предел прочности R, МПа	
		при сжатии	при растяжении
I Вибрирование	1	30,2	2,02
	2	31,4	2,19
	3	36,4	2,78
II Ротационно-силовой	1	33,4	2,18
	2	34,4	2,21
	3	41,8	3,45

Примечание: Тип армокаркаса: 1 – двойной цилиндрический; 2 – одинарный эллиптический; 3 – дисперсное армирование

Таким образом, перспективным является ротационно-силовой способ формирования труб из дисперсно-армированной бетонной смеси.

1.Исламов В.К. Рифленые трубы, характеристики и возможности применения // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2002. – №5. – С.18-19.

2.Грайфер А., Рабинович Л. Рациональное армирование железобетонных безнапорных труб // Промышленное строительство. – 1984. – №1. – С.19-20.

3.Дюженко М.Г. Основы теории и практики производства бетонных работ средствами ротационно-силового уплотнения: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 1989. – 44 с.

4.А.с. №455011, СССР. М. Кл. В 28 В 21/14. Головка к трубоформовочному станку радиального уплотнения.

5.Широков В.С. Железобетонные трубы и перспективы их производства // Бетон и железобетон. – 2004. – №1. – С.25-27.

Получено 26.07.2004

УДК 628.112.001.8

А.М.ТУГАЙ, д-р техн. наук, Я.А.ТУГАЙ, канд. техн. наук
Київський національний університет будівництва і архітектури

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ КОЛЬМАТАЖУ І ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ЙОГО ВРАХУВАННЯ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СВЕРДЛОВИН

Аналізуються методи очищення фільтрів свердловин від кольматації, тобто відновлення продуктивності свердловин. Досліджено матеріальний баланс речовин в оброблюваній присвердловинній зоні.

В умовах дефіциту поверхневих вод та їх в цілому забрудненого стану гострою проблемою в Україні є забезпечення надійного і безперебійного водопостачання населення міст і сіл питною водою з під-